

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年8月19日 (19.08.2004)

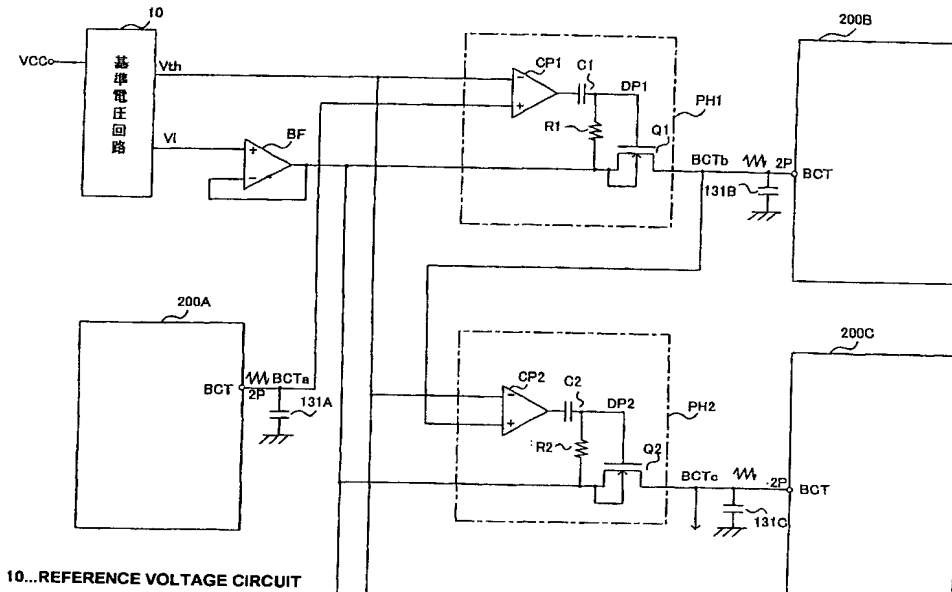
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/070948 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H03K 4/06, H02M 7/48, H03L 7/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012240
- (22) 国際出願日: 2003年9月25日 (25.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-27463 2003年2月4日 (04.02.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福本 憲一 (FUKU-MOTO, Kenichi) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 紋田 誠, 外 (MONDA, Makoto et al.); 〒105-0004 東京都港区新橋2丁目10番5号 末吉ビル5階 ミネルバ国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR SYNCHRONIZING PHASE OF TRIANGULAR SIGNAL

(54) 発明の名称: 三角波信号の位相同期方法、及びそのシステム



(57) Abstract: In a plurality of electronic devices, a triangular signal varying between an upper limit level and a lower limit level is generated by charging/discharging a capacitor. A detection signal is generated when the triangular signal becoming a master reaches a specified threshold level. In response to the detection signal, the capacitor is discharged quickly such that the triangular signal becoming a slave reaches the lower limit level. The triangular signal for slave is synchronized so as to have a specified phase difference with respect to the triangular signal for master.

(57) 要約: 複数の電子デバイスにおいて、コンデンサへ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する三角波信号を発生する。そして、マスターとなる三角波信号のレベルが所定閾値に達したときに検出信号を発生する。この検

[続葉有]



出信号に応じて、スレーブとなる三角波信号が下限レベルになるようにコンデンサの電荷を速やかに放電させる。
これにより、スレーブ用三角波信号を、マスター用三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化させる。

明細書

三角波信号の位相同期方法、及びそのシステム

5 技術分野

本発明は、PWM制御などのために三角波信号を用いる複数の電子デバイス間で、三角波信号をそれぞれ所定の位相差を持って同期させる位相同期化方法及びそのシステムに関する。

10 背景技術

従来から、電気装置において、それぞれ異なった位相の複数の三角波信号を使用して、複数の制御対象をPWM制御することが行われている（特開2000-92851号公報参照）。この従来のものでは、原信号を、それぞれ位相シフト器を介することによって、異なった位相の複数の三角波信号を得ている。その位相シフト器は、原信号をそれぞれ異なるタイミングだけレジスタなどによりデジタル的に遅延させるようにしている。

従来のような、異なった位相の複数の三角波信号の発生方法では、位相シフト器が必要であるから、その構成が複雑であり、また高価なものとなってしまう。また、三角波信号を使用する各デバイスがそれぞれ三角波信号の発生回路を持っているシステムには、その適用が困難であった。

そこで、本発明は、複数の電子デバイスでそれぞれ三角波信号を発生させるとともに、それらの三角波信号をそれぞれ所定の位相差を持って同期させることを可能にした、三角波信号の位相同期化方法及びそのシステムを提供することを目的とする。

25 発明の開示

本発明の三角波信号の位相同期化方法は、コンデンサへ電荷を充放電させて上限レ

ベルと下限レベル間で変化するスレーブ用三角波信号を発生し、

マスター用三角波信号のレベルが所定レベルに達したときに検出信号を発生し、

前記検出信号に応じて、前記スレーブ用三角波信号が前記上限レベル或いは下限レベルになるように前記コンデンサの電荷を、速やかに充電或いは放電し、

- 5 前記スレーブ用三角波信号を、前記マスター用三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化することを特徴とする。

また、三角波信号の位相同期化方法は、第1コンデンサ乃至第Nコンデンサ（Nは、2以上の整数）へ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する第1三角波信号乃至第N三角波信号をそれぞれ発生させ、

- 10 前記第J（Jは、1乃至N-1のいずれか）三角波信号のレベルが所定レベルに達したときに、前記J+1コンデンサの電荷を前記上限レベル或いは下限レベルになるように速やかに充電或いは放電させ、

前記第1三角波信号乃至第N三角波信号を順次所定位相差を持つように同期化することを特徴とする。

- 15 また本発明の三角波信号の位相同期化方法は、第1コンデンサ乃至第Nコンデンサ（Nは、2以上の整数）へ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する第1三角波信号乃至第N三角波信号をそれぞれ発生させ、

前記第1三角波信号のレベルが、複数の異なる所定レベルのうちの、前記第2三角波信号乃至第N三角波信号に対応して定められている所定レベルに達したときに、前記第2コンデンサ乃至第Nコンデンサの電荷を前記上限レベル或いは下限レベルになるように速やかに充電或いは放電させ、

- 20 前記第2三角波信号乃至第N三角波信号を、前記第1三角波信号に対してそれぞれ所定位相差を持つように同期化することを特徴とする。

本発明の三角波信号の位相同期化システムは、コンデンサへ電荷を充放電させて上

- 25 限レベルと下限レベル間で変化する三角波信号を発生する三角波信号発生回路を含む、第1電子デバイス乃至第N（Nは、2以上の整数）電子デバイスと、

前記複数 N の電子デバイスのうちの1つの電子デバイスの三角波信号がマスター用三角波信号として入力され、このマスター用三角波信号のレベルと所定閾値とを比較し、前記マスター用三角波信号のレベルが前記所定閾値に達したときに検出信号を出力する比較検出回路、この比較検出回路の検出信号に応じて、前記マスター用三角波信号を発生する1つの電子デバイス以外の電子デバイスのうちのいずれか1つの電子デバイスの三角波信号をスレーブ用三角波信号として発生するための前記コンデンサの電荷を、前記上限レベル或いは下限レベルになるように速やかに充電或いは放電するためのスイッチを含む、第1位相同期化回路乃至第 $N-1$ 位相同期化回路とを有し、

5 前記スレーブ用三角波信号を、前記マスター用三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化させることを特徴とする。

また、本発明の三角波信号の位相同期化システムにおいて、前記第 K (K は、2乃至 N のいずれか) 電子デバイスの三角波信号が、前記第 $K-1$ 同期化回路により、前記第 $K-1$ 電子デバイスの三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化され、前記第1電子デバイスの三角波信号乃至第 N 電子デバイスの三角波信号が順次位相差を持って同期化されることを特徴とする。そして、前記第1位相同期化回路乃至第 $N-1$ 位相同期化回路は、所定閾値として共通の閾値が供給され、前記第1電子デバイスの三角波信号乃至第 N 電子デバイスの三角波信号が順次同一位相差を持って同期化されることを特徴とする。

15 20 25 また、本発明の三角波信号の位相同期化システムにおいて、前記第 K (K は、2乃至 N のいずれか) 電子デバイスの三角波信号が、前記第 $K-1$ 同期化回路により、前記第1電子デバイスの三角波信号に対してそれぞれ所定位相差を持つように同期化されることを特徴とする。そして、前記第1位相同期化回路乃至第 $N-1$ 位相同期化回路は、所定閾値として、複数の異なる閾値のうちの1つの閾値が使用され、前記第2電子デバイスの三角波信号乃至第 N 電子デバイスの三角波信号は、前記第1電子デバイスの三角波信号に対して、使用された閾値に応じた所定位相差を持つように同期化されることを特徴とする。

また、本発明の三角波信号の位相同期化システムにおいて、前記第1電子デバイス乃至第N電子デバイスは、直流電源から負荷へ交流電力を供給する直流-交流変換装置であることを特徴とする。

- また、本発明の三角波信号の位相同期化システムにおいて、前記比較検出回路は、
- 5 入力される三角波信号のレベルと前記所定閾値とを比較する比較器と、この比較器の出力が所定の変化をしたときに前記検出信号を出力する変化検出回路を有することを特徴とする。そして、前記変化検出回路は、コンデンサと抵抗を含む微分回路であることを特徴とする。

- また、本発明の三角波信号の位相同期化システムにおいて、前記所定閾値となる少
- 10 なくとも1つの閾値電圧と、前記上限レベル或いは下限レベルの電圧を発生する基準電圧回路を有することを特徴とする。そして、前記基準電圧回路の前記上限レベル或いは下限レベルの電圧が入力され、その電圧を出力するボルテージ・フォロアを有することを特徴とする。

- 本発明によれば、三角波信号の位相同期方法及びそのシステムにおいて、複数の電
- 15 子デバイスでそれぞれ三角波信号を発生させるとともに、それらの三角波信号を所定の位相差を持って同期させる。したがって、本発明では、位相シフトを不要にすることができる。

- また、各デバイスにより発生される三角波信号の周波数が、発振回路素子の特性ばらつき等により微妙に異なっているとしても、マスター用三角波信号を基準として、毎サイ
- 20 クル毎に所定の位相差を持つように同期化される。よって、周波数の誤差が累積されることはない。

また、そのための同期化手段は、比較器、変化検出回路及びスイッチから構成される単純な位相同期化回路により構成できる。よって、実質的に三角波の位相シフトと同様な機能を、簡単な構成でかつ安価に実現できる。

25

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係るインバータの全体構成図である。図2は、図1のためのコントローラICの内部構成図である。図3は、本発明の実施の形態に係る、インバータの並行運転システムの全体図である。図4は、図3のインバータの並行運転に係る、第1の実施の形態の構成図である。図5は、図4の動作を説明するためのタイミングチャートである。図6は、図3のインバータの並行運転に係る、第2の実施の形態の構成例を示す図である。図7は、図6の動作を説明するためのタイミングチャートである。

発明を実施するための最良の形態

10 以下、図面を参照して、本発明の三角波信号の位相同期方法及びそのシステムの実施の形態について説明する。

以下の実施の形態においては、本発明を複数の冷陰極蛍光灯（CCFL）を、電子デバイスである直流-交流変換装置（以下、インバータ）を用いて並行運転する場合について説明する。まず、この並行運転システムに用いる個別のインバータ100及びそのコントローラIC200の実施の形態を、図1、図2を参照して説明する。

図1において、第1スイッチであるP型MOSFET（以下、PMOS）101と第2スイッチであるN型MOSFET（以下、NMOS）102とで、変圧器TRの一次巻線105への第1方向の電流経路を形成する。また、第3スイッチであるPMOS103と第4スイッチであるNMOS104とで、変圧器TRの一次巻線105への第2方向の電流経路を形成する。これらのPMOS101、103、NMOS102、104は、それぞれボディダイオード（即ち、バックゲートダイオード）を有している。このボディダイオードにより、本来の電流経路と逆方向の電流を流すことができる。なお、ボディダイオードと同様の機能を果たすダイオードを別に設けてもよい。

25 直流電源BATの電源電圧VCCがPMOS101、103、NMOS102、104を介して変圧器TRの一次巻線105に供給され、その2次巻線106に巻線比

に応じた高電圧が誘起される。この誘起された高電圧が冷陰極蛍光灯FLに供給されて、冷陰極蛍光灯FLが点灯する。

コンデンサ111, コンデンサ112は、抵抗117, 抵抗118とともに、冷陰極蛍光灯FLに印加される電圧を検出して、コントローラIC200にフィードバックするものである。抵抗114, 抵抗115は、冷陰極蛍光灯FLに流れる電流を検出して、コントローラIC200にフィードバックするものである。また、コンデンサ111は、そのキャパシタンスと変圧器TRのインダクタンス成分とで共振させるためのものであり、この共振には冷陰極蛍光灯FLの寄生キャパシタンスも寄与する。113, 116, 119, 120は、ダイオードである。また、151、152は電源電圧安定用のコンデンサである。

コントローラIC200は複数の入出力ピンを有している。第1ピン1Pは、PWMモードと間欠動作（以下、バースト）モードの切替端子である。この第1ピン1Pには、外部からそれらモードの切替及びバーストモード時のデューティ比を決定するデューティ信号DUTYが入力される。第2ピン2Pは、バーストモード発振器（OSC）の発振周波数設定用のコンデンサを接続する容量接続端子である。この第2ピン2Pには、設定用コンデンサ131が接続され、そこにバースト用三角波信号BCTが発生する。

第3ピン3Pは、PWMモード発振器（OSC）の発振周波数設定用のコンデンサを接続する容量接続端子である。この第3ピン3Pには、設定用コンデンサ132が接続され、そこにPWM用三角波信号CTが発生する。第4ピン4Pは、第3ピン3Pの充電電流を設定する設定抵抗接続端子である。この第4ピン4Pには、設定用抵抗133が接続され、その電位RTと抵抗値に応じた電流が流れる。第5ピン5Pは、接地端子であり、グランド電位GNDにある。

第6ピン6Pは、第3ピン3Pの充電電流を設定する設定抵抗接続端子である。この第6ピン6Pには、設定用抵抗134が接続され、コントローラIC200の内部回路の制御によりこの抵抗134が設定用抵抗133に並列に接続されるかあるいは

切り離される。その第6ピン6 Pの電位S R Tはグラウンド電位G N Dか、第4ピン4 Pの電位R Tになる。第7ピン7 Pは、タイマーラッチを設定するための設定容量接続端子である。この第7ピン7 Pには、内部の保護動作の動作時限を決定するためのコンデンサ1 3 5が接続され、コンデンサ1 3 5の電荷に応じた電位S C Pが発生する。

第9ピン9 Pは、第1誤差増幅器用入力端子である。この第9ピン9 Pには、抵抗1 4 0を介して、冷陰極蛍光灯F Lに流れる電流に応じた電流検出信号（以下、検出電流）I Sが入力される。その検出電流I Sが、第1誤差増幅器に入力される。第8ピン8 Pは、第1誤差増幅器用出力端子である。この第8ピン8 Pと第9ピン9 Pとの間にコンデンサ1 3 6が接続される。第8ピン8 Pの電位が帰還電圧F Bとなり、PWM制御のための制御電圧になる。以下、各電圧は、特に断らない限り、グラウンド電位を基準としている。

第10ピン10 Pは、第2誤差増幅器用入力端子である。この第10ピン10 Pには、抵抗1 3 9を介して、冷陰極蛍光灯F Lに印加される電圧に応じた電圧検出信号（以下、検出電圧）V Sが入力される。そして、その検出電圧V Sが第2誤差増幅器に入力される。第10ピン10 Pには、コンデンサ1 3 7が第8ピン8 Pとの間に接続される。

第11ピン11 Pは、起動及び起動時間設定端子である。この第11ピン11 Pには、抵抗1 4 3とコンデンサ1 4 2により、起動信号S Tが遅延されノイズを抑制された信号S T Bが印加される。第12ピン12 Pは、スロースタート時間を設定するための容量を接続する容量接続端子である。この第12ピン12 Pには、コンデンサ1 4 1がグラウンドとの間に接続され、起動時に徐々に上昇するスロースタート用の電圧S Sが発生する。

第13ピン13 Pは、同期用端子であり、他のコントローラI Cと協働させる場合に、それと接続される。第14ピン14 Pは、内部クロック入出力端子であり、他のコントローラI Cと協働させる場合に、それと接続される。

第15ピン15Pは、外付けFETドライブ回路のグランド端子である。第16ピン16Pは、NMOS102のゲート駆動信号N1を出力する端子である。第17ピン17Pは、NMOS104のゲート駆動信号N2を出力する端子である。第18ピン18Pは、PMOS103のゲート駆動信号P2を出力する端子である。第19ピン19Pは、PMOS101のゲート駆動信号P1を出力する端子である。第20ピン20Pは、電源電圧VCCを入力する電源端子である。

コントローラIC200の内部構成を示す図2において、OSCブロック201は、第3ピン3Pに接続されたコンデンサ132と第4ピン4Pに接続された抵抗133、134により周期が決定されるPWM三角波信号CTを発生し、PWM比較器214に供給する。OSCブロック201はまた、三角波信号CTに同期した内部クロックをロジックブロック203に供給する。

BOSCブロック202は、バースト用三角波信号発振回路であり、第2ピン2Pに接続されたコンデンサ131により決定されるバースト用三角波信号BCTを発生する。バースト用三角波信号BCTの周波数は、PWM三角波信号CTの周波数より、著しく低く設定される（BCT周波数<CT周波数）。第1ピン1Pに供給されるアナログ（直流電圧）のデューティ信号DUTYとバースト用三角波信号BCTを比較器221で比較する。この比較器221の比較出力でオア回路239を介して、NPNトランジスタ（以下、NPN）234を駆動する。なお、第1ピン1Pにデジタル（PWM形式）のデューティ信号DUTYが供給される場合には、第2ピン2Pに抵抗を接続しBOSCブロック202からバースト用所定電圧を発生させる。

ロジックブロック203は、PWM制御信号などが入力され、所定のロジックにしたがってスイッチ駆動信号を生成する。出力ブロック204は、ロジックブロック203からのスイッチ駆動信号にしたがって、ゲート駆動信号P1、P2、N1、N2を生成し、PMOS101、103、NMOS102、104のゲートに印加する。

スロースタートブロック205は、起動信号STが入力され、コンデンサ142、抵抗143により緩やかに上昇する電圧STBである比較器217への入力がある基

準電圧 V_{ref6} を越えると、比較器 217 の出力により起動する。比較器 217 の出力は、ロジックブロック 203 を駆動可能にする。なお、249 は、反転回路である。また、比較器 217 の出力により、オア回路 243 を介してフリップフロップ (FF) 回路 242 をリセットする。スタートブロック 205 が起動すると、スロースタート電圧 SS が徐々に上昇し、PWM 比較器 214 に比較入力として入力される。したがって、起動時には、PWM 制御は、スロースタート電圧 SS にしたがって行われる。

なお、起動時に、比較器 216 は、入力が基準電圧 V_{ref5} を越えた時点で、オア回路 247 を介して、NMOS 246 をオフする。これにより、抵抗 134 を切り離し、PWM 用三角波信号 CT の周波数を変更する。また、オア回路 247 には、比較器 213 の出力も入力される。

第 1 誤差増幅器 211 は、冷陰極蛍光灯 FL の電流に比例した検出電流 IS と基準電圧 V_{ref2} (例、1.25 v) とを比較し、その誤差に応じた出力によって定電流源 $I1$ に接続された NPN 235 を制御する。この NPN 235 のコレクタは第 8 ピン 8 P に接続されており、この接続点 (即ち、第 8 ピン 8 P) の電位が帰還電圧 FB となり、PWM 比較器 214 に比較入力として入力される。

PWM 比較器 214 では、三角波信号 CT と、帰還電圧 FB あるいはスロースタート電圧 SS の低い方の電圧とを比較して、PWM 制御信号を発生し、アンド回路 248 を介してロジックブロック 203 に、供給する。起動終了後の定常状態では、三角波信号 CT と帰還電圧 FB とが比較され、設定された電流が冷陰極蛍光灯 FL に流れるように自動的に制御される。

なお、第 8 ピン 8 P と第 9 ピン 9 P との間には、コンデンサ 136 が接続されているから、帰還電圧 FB は滑らかに増加あるいは減少する。したがって、PWM 制御はショックなく、円滑に行われる。

第 2 誤差増幅器 212 は、冷陰極蛍光灯 FL の電圧に比例した検出電圧 VS と基準電圧 V_{ref3} (例、1.25 v) とを比較し、その誤差に応じた出力により、ダブ

ルコレクタの一方が定電流源 I 1 に接続されたダブルコレクタ構造の NPN 238 を制御する。この NPN 238 のコレクタはやはり第 8 ピン 8 P に接続されているから、検出電圧 V S によっても 帰還電圧 F B が制御される。したがって、比較器 212 及び NPN 238 は、帰還信号 F B を制御する帰還信号制御回路を構成する。

- 5 なお、帰還電圧 F B が基準電圧 V r e f 1 (例、3 v) を越えると、PNP トランジスタ (以下、PNP) 231 がオンし、帰還電圧 F B の過上昇を制限する。

比較器 215 は、電源電圧 V C C を抵抗 240、241 で分圧した電圧と基準電圧 V r e f 7 (例、2.2 v) とを比較し、電源電圧 V C C が所定値に達した時点でその出力を反転し、オア回路 243 を介して F F 回路 242 をリセットする。

- 10 比較器 218 は、スロースタート電圧 S S を基準電圧 V r e f 8 (例、2.2 v) と比較し、電圧 S S が大きくなるとアンド回路 244 及びオア回路 239 を介して NPN 234 をオンする。NPN 234 のオンにより、ダイオード 232 が電流源 I 2 により逆バイアスされ、その結果第 1 誤差増幅器 211 の通常動作を可能にする。したがって、NPN 234、ダイオード 232 及び電流源 I 2 は、バースト制御とパルス幅制御とを切り替える制御モード切替回路を構成している。なお、ダイオード 237 及び PNP 236 は過電圧制限用である。

- 比較器 219 は、ダブルコレクタの他方が定電流源 I 3 に接続された NPN 238 が第 2 誤差増幅器 212 によりオンされると、そのコレクタの電圧が基準電圧 V r e f 9 (例、3.0 v) より低下し、比較出力が反転する。比較器 220 は、帰還電圧 F B を基準電圧 V r e f 10 (例、3.0 v) と比較し、帰還電圧 F B が高くなると、比較出力が反転する。比較器 219、220 の出力及び比較器 218 の出力の反転信号をオア回路 245 を介してタイマーブロック 206 に印加し、所定時間を計測して出力する。このタイマーブロック 206 の出力により、F F 242 をセットし、この F F 回路 242 の Q 出力によりロジックブロック 203 の動作を停止する。

- 25 以上のように構成されるインバータにより制御される C C F L は、ノートパソコンの液晶モニタや、液晶テレビ受像機などの液晶ディスプレイのバックライト光源とし

て使用される。最近では、液晶ディスプレイの大画面化に伴い、バックライト光源として複数のCCFLが分散されて配置されることが多くなっている。

この場合、1台のインバータの出力を分散して配置された複数のCCFLへ供給するには、高電圧の配線を引き回すことになる。CCFLへの高電圧の配線は、他の装置へ電磁的な影響を与えるから、できるだけ短い距離であることが良い。また、CCFLの寄生キャパシタンスを変圧器のインダクタンスとの共振に有効に利用するためにも、CCFLへの配線は短い方がよい。これ等の理由により、各CCFLを制御するためのインバータは、できるだけ各々のCCFLに近接して配置することが望ましい。

図3は、複数のインバータの並行運転システムの全体図である。図3のように、複数のインバータ100A～100Cは、並行運転される。インバータ100A～100Cは、液晶ディスプレイの各所に配置されている複数の冷陰極蛍光灯FLA～FLCに、それぞれ近接して設けられている。

この図3では、冷陰極蛍光灯は3本の例を示したが、勿論、任意の本数でよい。また、1つのインバータで2本以上の冷陰極蛍光灯に対応させても良い。この場合には、図1の変圧器TRの二次巻線を複数とし、それぞれの二次巻線から冷陰極蛍光灯FLに給電する。或いは、図1のコントローラIC200に複数系統のPWM制御回路部を設け、複数系統のPWM駆動信号を出力するようにしてもよい。

そして、バックライト光源を調光するときにはバースト調光が行われる。そのバースト調光時には、複数のインバータの使用状況を平均化し、電源に対する負荷変動を小さくすることが望まれている。そのために、バースト調光のためのバースト用三角波信号BCTの位相を、各インバータで所定位相ずつ異ならせることが必要である。

このための三角波信号BCTの位相同期方法及び位相同期システムを、図4～図7をも参照して説明する。図4は、電子デバイスであるインバータの各バースト用三角波信号BCTを所定の位相差を持って同期化させる、第1の実施の形態の構成例を示す図である。図5は、図4を説明するためのタイミングチャートである。

図4において、コントローラIC200A~200Cは、図2で詳細に説明したコントローラICである。それらコントローラIC200A~200Cは、それぞれ同じ周波数になるように設計されているバースト用三角波信号BCT (BCTa~BCTc)を発生する。このバースト用三角波信号BCTa~BCTcは、各コントローラICの内部で利用されるとともに、外部端子2Pを介して外部に取り出される。なお、外部端子2Pに接続されるコンデンサ131A~131Cは、それへの充放電により三角波を発生させるものであり、図示されるようにコントローラIC200A~200Cの外部に設けられるが、コントローラIC200A~200Cの内部に設けても良い。

- 10 このバースト用三角波信号BCTa~BCTcは、同じ周波数になるように設計されているが、使用する素子の特性ばらつき等によりその周波数はそれぞれ微妙に異なってしまう。したがって、三角波信号BCTa~BCTcを、所定の位相差を保ったまま発振し続けることはできない。

- 15 基準電圧回路10は、電源電圧VCCから閾値電圧Vthと三角波信号BCTの下限レベル電圧Vlを発生する。閾値電圧Vthは各位相同期化回路PH1、PH2に供給される一方、下限レベル電圧Vlはバッファ回路BFを介して各位相同期化回路PH1、PH2に供給される。この基準電圧回路10は、最も簡単には抵抗分圧回路で構成できる。また、基準電圧回路10を、その電圧精度を高くする場合には定電圧回路で構成しても良い。

- 20 バッファ回路BFは、出力電圧が入力される電圧と同じであり、その出力インピーダンスが極めて小さいものである。したがって、ボルテージフォロアによって構成される。また、このような機能から、バッファ回路BFに代えてある程度容量の大きいコンデンサで代用することができる。これらの基準電圧回路10やバッファ回路BFは、いずれかの位相同期化回路PH1、PH2と一緒に構成することもできる。即ち、
25 位相同期回路に、基準電圧回路10やバッファ回路BFを組み込んでもよい。

位相同期化回路PH1は、マスター用コントローラIC200Aの三角波信号BC

Taが非反転入力端子(+)に入力され、閾値電圧Vthが反転入力端子(-)に入力される比較器CP1と、この比較器CP1の出力を微分するためのコンデンサC1・抵抗R1からなる微分回路と、この微分回路の微分出力(以下、検出信号)DP1によりオンされるスイッチQ1とを備えている。スイッチQ1は、微分回路の検出信号DP1が出力されている間オンされれば良いから、図示されるようなN型MOSトランジスタや、NPNトランジスタなどが、用いられる。

このスイッチQ1は、バッファ回路BFの出力端と第1スレーブ用コントローラIC200Bの外部端子2P間に接続される。スイッチQ1のオンによりコンデンサ131Bの電圧が下限電圧V1になるように、その電荷が速やかに放電される。

10 なお、三角波信号BCTの上限レベル電圧Vhの電圧源を設けて、スイッチQ1のオン時にコンデンサの電荷を急速に上限レベル電圧Vhまで充電させるようにしても良い。この場合には、上限レベル電圧Vhを基準として同期化される。

位相同期化回路PH2は、位相同期化回路PH1と同様の構成である。ただ、比較器CP2の非反転入力端子(+)には、第1スレーブ用コントローラIC200Bの三角波信号BCTbが入力される。また、スイッチQ2は、バッファ回路BFの出力端と第2スレーブ用コントローラ200Cの外部端子2P間に接続される。スイッチQ2のオンによりコンデンサ131Cの電圧が下限電圧V1になるように、その電荷が速やかに放電される。

さらに、第2スレーブ用コントローラIC200Cの三角波信号BCTcは、第3スレーブ用コントローラIC200D(図示していない)が設けられる場合に、そのための位相同期化回路PH3(図示していない)に、同様に供給される。即ち、コントローラICは、必要とされる任意台数設けることができる。

25 なお、これらの基準電圧回路10、バッファ回路BF、位相同期化回路PH1、PH2は、いずれかのインバータ、例えば、マスター用コントローラIC200Aを含むインバータ100A内に設けられる。

このように構成される第1の実施の形態に係る、図4の三角波信号BCTの位相同

期システムの動作を、図5のタイミングチャートを参照して説明する。

各コントローラIC200A~200Cは、電源が印加されると、それぞれ三角波信号BCTa~BCTcの発振を開始する。マスター用コントローラIC200Aの三角波信号BCTaが、図5のように、時点t1で下限レベルV1から立ち上がり、

5 所定の周期で発振する。三角波信号BCTaはマスターであるから、他の三角波信号BCTb、BCTcに関係なく、自由に発振する。

三角波信号BCTaが、時点t2で閾値Vthに達すると比較器CP1の出力は低(L)レベルから高(H)レベルに変化する。このHレベルへの変化が微分された検出信号DP1がスイッチQ1に供給され、スイッチQ1がオンする。スイッチQ1の
10 オンにより、コンデンサ131Bに蓄積されている電荷は下限レベル電圧V1になるまで瞬時に放電される。したがって、第1スレーブ用コントローラIC200Bの三角波信号BCTbは、その時点t2においてどのような位相にあっても、時点t2から立ち上がる三角波信号となる。三角波信号BCTbは、三角波信号BCTaから所定位相差 θ だけ遅れたものとなる。

15 また、三角波信号BCTbが、時点t3で閾値Vthに達すると比較器CP2の出力はLレベルからHレベルに変化する。このHレベルへの変化が微分された検出信号DP2がスイッチQ2に供給され、スイッチQ2がオンする。スイッチQ2のオンにより、コンデンサ131Cに蓄積されている電荷は下限レベル電圧V1になるまで瞬時に放電される。したがって、第2スレーブ用コントローラIC200Cの三角波信
20 号BCTcは、その時点t3においてどのような位相にあっても、時点t3から立ち上がる三角波信号となる。これにより、三角波信号BCTcは、三角波信号BCTbからさらに所定位相差 θ だけ遅れたものとなる。

このような動作は、時点t4、時点t5、時点t6でも同様に繰り返して行われる。したがって、三角波信号BCTa~BCTcは、マスター用三角波信号BCTaを基準として、毎サイクル毎に、所定の位相差 θ を持つように同期化される。したがって、
25 三角波信号BCTa~BCTcは、発振回路素子の特性ばらつき等によりその周波数

がそれぞれ微妙に異なっているとしても、周波数の誤差が累積されることはない。

よって、全てのコントローラ IC200A~200C、ひいては全インバータが所定の位相差 θ を維持して、バースト調光を行うことができる。

また、そのための手段は、微分回路付き比較器とスイッチから構成される単純な位
5 相同期化回路 PH1、PH2 により実現できる。よって、本発明では、簡単な構成で、
かつ安価に、実質的に三角波の位相シフトを行える。

さらに、マスター用コントローラ IC200A から第1スレーブ用コントローラ IC200B へ、さらに第2スレーブ用コントローラ IC へと順次所定位相差 θ を持たせるから、任意の数の三角波信号に対応することができる。

10 図6は、電子デバイスであるインバータの各バースト用三角波信号 BCT を所定の位相差を持って同期化させる、第2の実施の形態の構成例を示す図である。図7は、図6を説明するためのタイミングチャートである。

図6において、第1の実施の形態の図4とは、基準電圧回路10が複数の閾値電圧 Vth1、Vth2 を出力すること、その複数の閾値電圧 Vth1、Vth2 が基準
15 電圧として各位相同期化回路 PH1~PH3 に図のように選択的に供給されること、
マスター用コントローラ IC の三角波信号 BCTa が、全ての位相同期化回路 PH1~PH3 に比較電圧として供給されること、の各点で異なっている。

さらに、位相同期化回路 PH3 では、比較器 CP3 の非反転入力 (+) に閾値電圧 Vth2 が入力され、反転入力端子 (-) に三角波信号 BCTa が入力されている。
20 これにより、位相同期化回路 PH3 では、三角波信号 BCTa が高い電圧から低下して来て閾値電圧 Vth2 に達した時点でスイッチ Q3 がオンされることになる。

このように構成される第2の実施の形態に係る、図6の三角波信号 BCT の位相同期システムの動作を、図7のタイミングチャートを参照して説明する。

各コントローラ IC200A~200D は、電源が印加されると、それぞれ三角波
25 信号 BCTa~BCTd の発振を開始する。マスター用コントローラ IC200A の三角波信号 BCTa が、図7のように、時点 t1 で下限レベル V1 から立ち上がり、

所定の周期で発振する。三角波信号BCTaはマスターであるから、他の三角波信号BCTb～BCTdに関係なく、自由に発振する。

三角波信号BCTaが、時点t₂で閾値V_{th1}に達すると比較器CP1の出力はLレベルからHレベルに変化する。このHレベルへの変化が微分された検出信号DP
5 1がスイッチQ1に供給され、スイッチQ1がオンする。スイッチQ1のオンにより、コンデンサ131Bに蓄積されている電荷は下限レベル電圧V₁になるまで瞬時に放電される。したがって、第1スレーブ用コントローラIC200Bからの三角波信号BCTbは、その時点t₂においてどのような位相にあっても、時点t₂から立ち上がる三角波信号となる。三角波信号BCTbは、三角波信号BCTaから所定位相差θ
10 1だけ遅れたものとなる。

また、三角波信号BCTaが、時点t₃で閾値V_{th2}に達すると比較器CP2の出力はLレベルからHレベルに変化する。これにより、同様にして、第2スレーブ用コントローラIC200Cからの三角波信号BCTcは、その時点t₃においてどのような位相にあっても、時点t₃から立ち上がる三角波信号となる。これにより、三角
15 波信号BCTcは、三角波信号BCTbからさらに所定位相差θ₂だけ遅れたものとなる。

さらに、三角波信号BCTaが高い電圧から低下して来て閾値電圧V_{th2}に達した時点t₄で、比較器CP3の出力はLレベルからHレベルに変化する。このHレベルへの変化が微分された検出信号DP3がスイッチQ3に供給され、スイッチQ3が
20 オンする。これにより、第3スレーブ用コントローラIC200Dからの三角波信号BCTdは、その時点t₄においてどのような位相にあっても、時点t₄から立ち上がる三角波信号となる。三角波信号BCTdは、三角波信号BCTcから所定位相差θ₃だけ遅れたものとなる。

このような動作は、時点t₅、時点t₆、時点t₇、時点t₈でも同様に繰り返して行われる。したがって、三角波信号BCTa～BCTdは、マスター用三角波信号BCTaを基準として、毎サイクル毎に、所定の位相差θ₁、θ₁+θ₂、θ₁+θ₃

2 + θ_3 、を持つように同期化される。よって、三角波信号 BCTa ~ BCTd は、発振回路素子の特性ばらつき等によりその周波数はそれぞれ微妙に異なっている、支障なく同期が維持される。

5 このように、この第2の実施の形態においても、第1の実施の形態と同様に、周波数の誤差が累積されることはなく、全てのコントローラ IC200A ~ 200D、ひいては全インバータが所定の位相差 θ (θ_1 、 $\theta_1 + \theta_2$ 、 $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3$) を維持して、バースト調光を行うことができる。

10 さらに、基準電圧として複数の閾値電圧 Vth1、Vth2 を発生させ、かつマスター用コントローラ IC200A から全てのスレーブ用コントローラ IC200B ~ 200D へ三角波信号 BCTa を比較電圧として供給すること、及び、一部の位相同期化回路（図6では、PH3）の比較器の基準電圧 Vth と比較電圧 BCTa との入力端子を、他の位相同期化回路の比較器のそれらと逆にすることにより、1周期内の任意の位相差を持つ三角波信号を発生することができる。

15 産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る三角波信号の位相同期方法及びそのシステムは、インバータを並行運転するシステムに用いるのに適している。特に、複数の蛍光灯を使用する、液晶表示装置のバックライト用光源として用いるのに好適である。

請求の範囲

1. コンデンサへ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化するスレーブ用三角波信号を発生し、

5 マスター用三角波信号のレベルが所定レベルに達したときに検出信号を発生し、
前記検出信号に応じて、前記スレーブ用三角波信号が前記上限レベル或いは下限レベルになるように前記コンデンサの電荷を、速やかに充電或いは放電し、

前記スレーブ用三角波信号を、前記マスター用三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化することを特徴とする、三角波信号の位相同期化方法。

10 2. 第1コンデンサ乃至第Nコンデンサ（Nは、2以上の整数）へ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する第1三角波信号乃至第N三角波信号をそれぞれ発生させ、

前記第J（Jは、1乃至N-1のいずれか）三角波信号のレベルが所定レベルに達したときに、前記J+1コンデンサの電荷を前記上限レベル或いは下限レベルになる

15 ように速やかに充電或いは放電させ、

前記第1三角波信号乃至第N三角波信号を順次所定位相差を持つように同期化することを特徴とする、三角波信号の位相同期化方法。

3. 第1コンデンサ乃至第Nコンデンサ（Nは、2以上の整数）へ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する第1三角波信号乃至第N三角波信号をそれ

20 ぞれ発生させ、

前記第1三角波信号のレベルが、複数の異なる所定レベルのうちの、前記第2三角波信号乃至第N三角波信号に対応して定められている所定レベルに達したときに、前記第2コンデンサ乃至第Nコンデンサの電荷を前記上限レベル或いは下限レベルになるように速やかに充電或いは放電させ、

25 前記第2三角波信号乃至第N三角波信号を、前記第1三角波信号に対してそれぞれ所定位相差を持つように同期化することを特徴とする、三角波信号の位相同期化方法。

4. コンデンサへ電荷を充放電させて上限レベルと下限レベル間で変化する三角波信号を発生する三角波信号発生回路を含む、第1電子デバイス乃至第N（Nは、2以上の整数）電子デバイスと、

5 前記複数Nの電子デバイスのうちの1つの電子デバイスの三角波信号がマスター用三角波信号として入力され、このマスター用三角波信号のレベルと所定閾値とを比較し、前記マスター用三角波信号のレベルが前記所定閾値に達したときに検出信号を出力する比較検出回路、この比較検出回路の検出信号に応じて、前記マスター用三角波信号を発生する1つの電子デバイス以外の電子デバイスのうちのいずれか1つの電子デバイスの三角波信号をスレーブ用三角波信号として発生するための前記コンデンサ
10 の電荷を、前記上限レベル或いは下限レベルになるように速やかに充電或いは放電するためのスイッチを含む、第1位相同期化回路乃至第N-1位相同期化回路とを有し、
前記スレーブ用三角波信号を、前記マスター用三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化させることを特徴とする、三角波信号の位相同期化システム。

5. 前記第K（Kは、2乃至Nのいずれか）電子デバイスの三角波信号が、前記第
15 K-1同期化回路により、前記第K-1電子デバイスの三角波信号に対して所定位相差を持つように同期化され、前記第1電子デバイスの三角波信号乃至第N電子デバイスの三角波信号が順次位相差を持って同期化されることを特徴とする、請求の範囲第4項記載の三角波信号の位相同期化システム。

6. 前記第1位相同期化回路乃至第N-1位相同期化回路は、所定閾値として共通
20 の閾値が供給され、前記第1電子デバイスの三角波信号乃至第N電子デバイスの三角波信号が順次同一位相差を持って同期化されることを特徴とする、請求の範囲第5項記載の三角波信号の位相同期化システム。

7. 前記第K（Kは、2乃至Nのいずれか）電子デバイスの三角波信号が、前記第
25 K-1同期化回路により、前記第1電子デバイスの三角波信号に対してそれぞれ所定位相差を持つように同期化されることを特徴とする、請求の範囲第4項記載の三角波信号の位相同期化システム。

8. 前記第1位相同期化回路乃至第 $N-1$ 位相同期化回路は、所定閾値として、複数の異なる閾値のうちの1つの閾値が使用され、

前記第2電子デバイスの三角波信号乃至第 N 電子デバイスの三角波信号は、前記第1電子デバイスの三角波信号に対して、使用された閾値に応じた所定位相差を持つように同期化されることを特徴とする、請求の範囲第7項記載の三角波信号の位相同期化システム。

9. 前記第1電子デバイス乃至第 N 電子デバイスは、直流電源から負荷へ交流電力を供給する直流-交流変換装置であることを特徴とする、請求の範囲第4項記載の三角波信号の位相同期化システム。

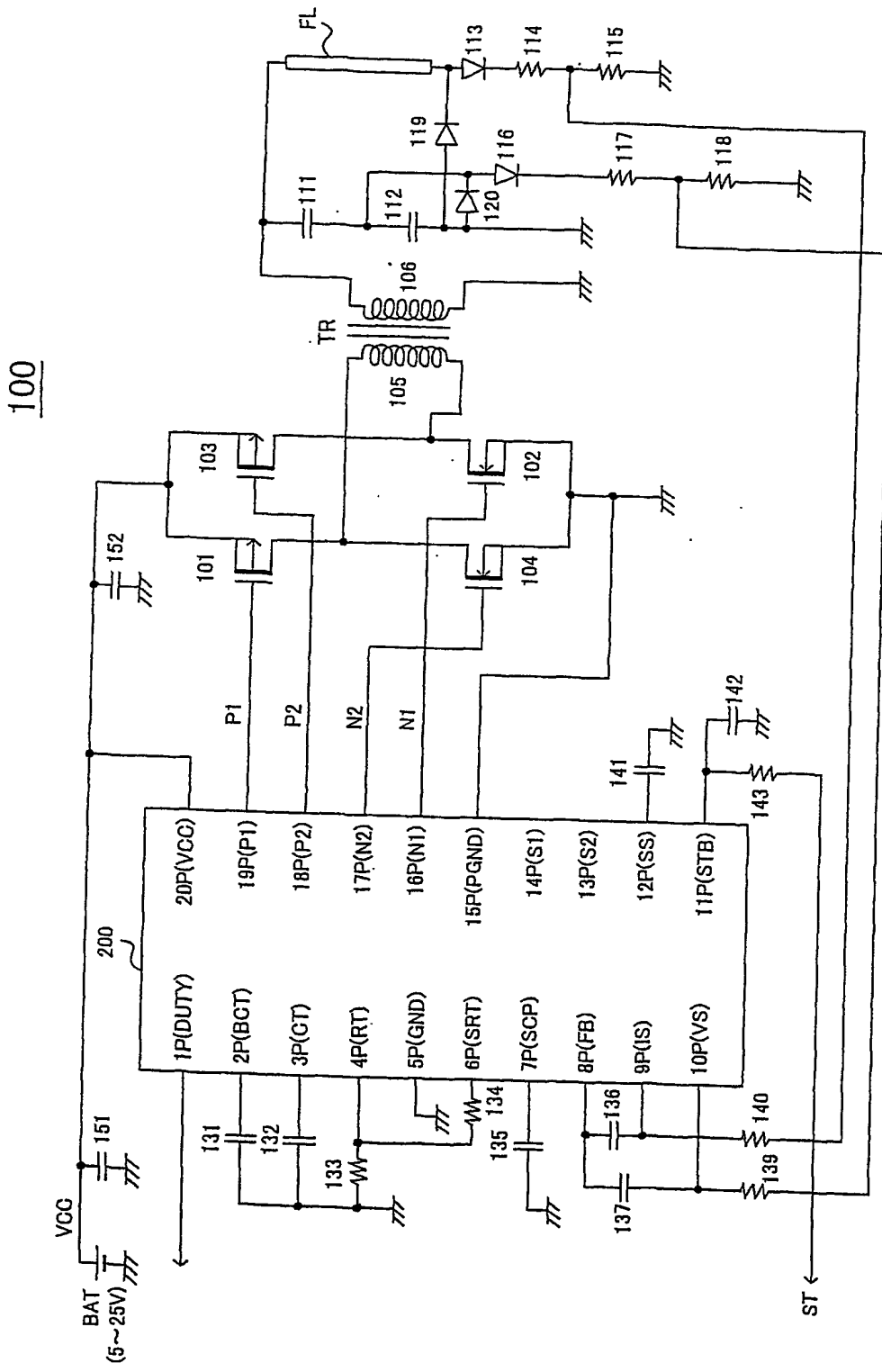
10. 10. 前記比較検出回路は、入力される三角波信号のレベルと前記所定閾値とを比較する比較器と、この比較器の出力が所定の変化をしたときに前記検出信号を出力する変化検出回路を有することを特徴とする、請求の範囲第4項記載の三角波信号の位相同期化システム。

11. 前記変化検出回路は、コンデンサと抵抗を含む微分回路であることを特徴とする、請求の範囲第10項記載の三角波信号の位相同期化システム。

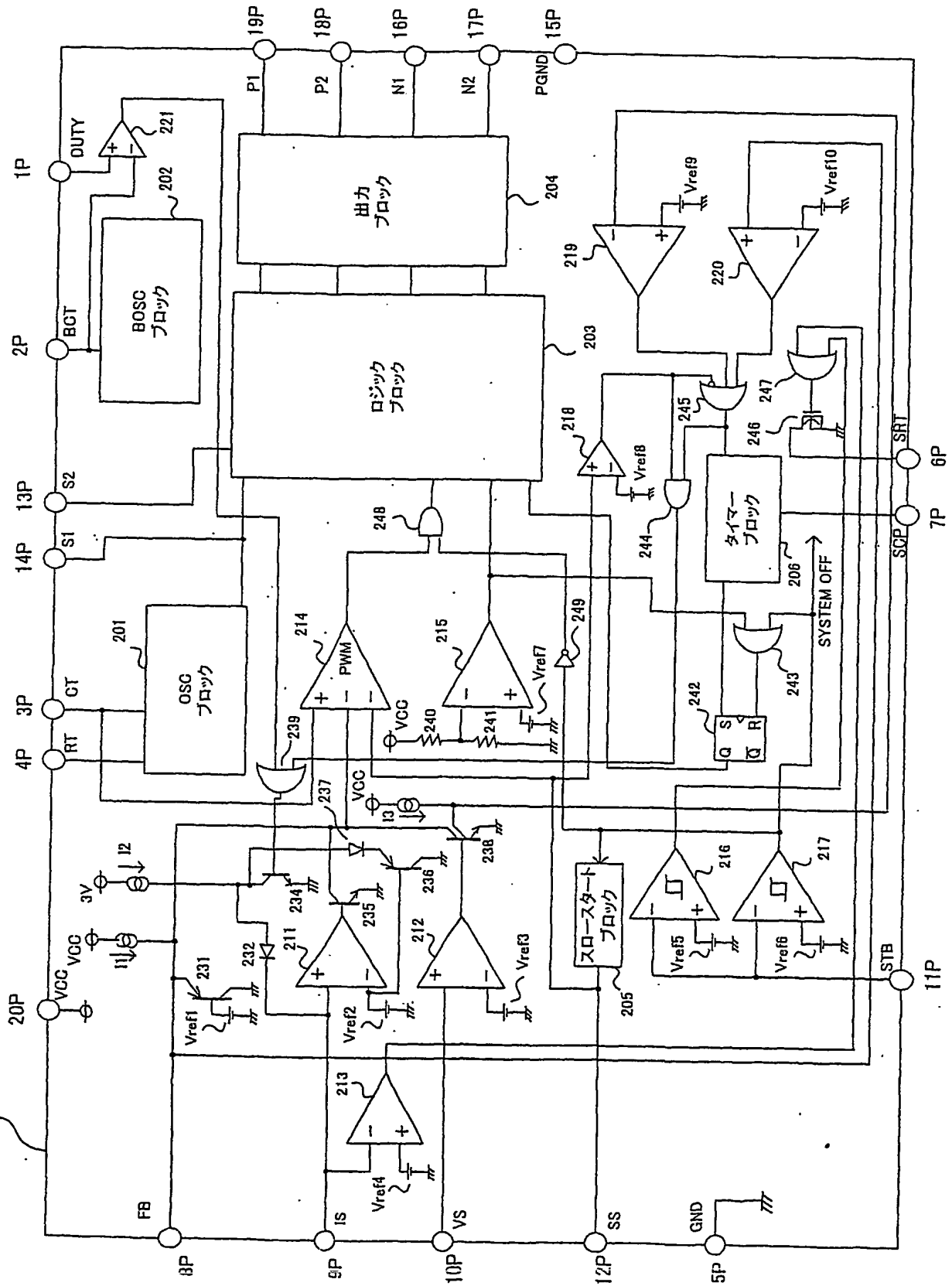
12. 前記所定閾値となる少なくとも1つの閾値電圧と、前記上限レベル或いは下限レベルの電圧を発生する基準電圧回路を有することを特徴とする、請求の範囲第4項記載の三角波信号の位相同期化システム。

13. 前記基準電圧回路の前記上限レベル或いは下限レベルの電圧が入力され、その電圧を出力するボルテージ・フォロアを有することを特徴とする、請求の範囲第12項記載の三角波信号の位相同期化システム。

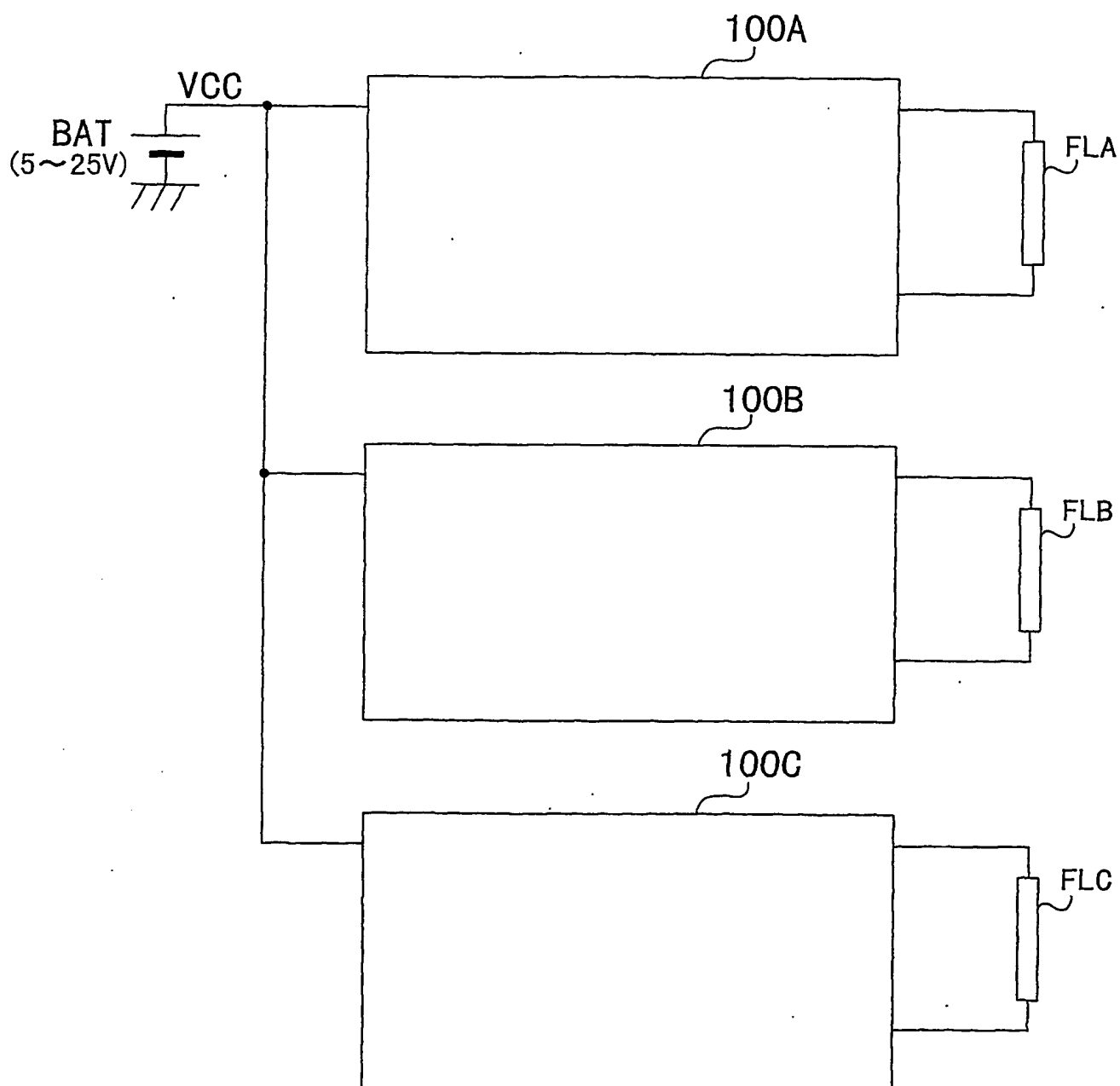
第1図

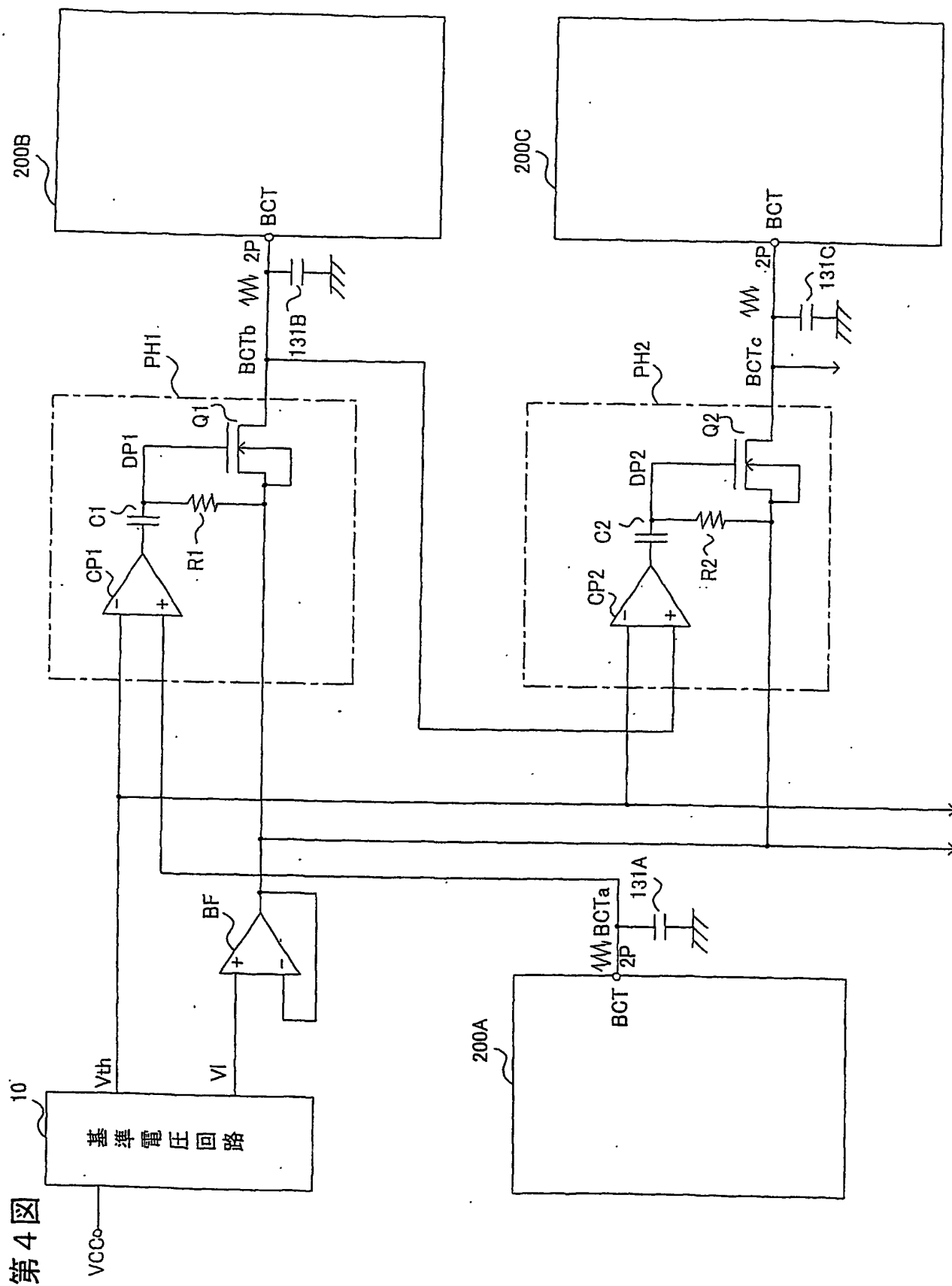


第2図 200

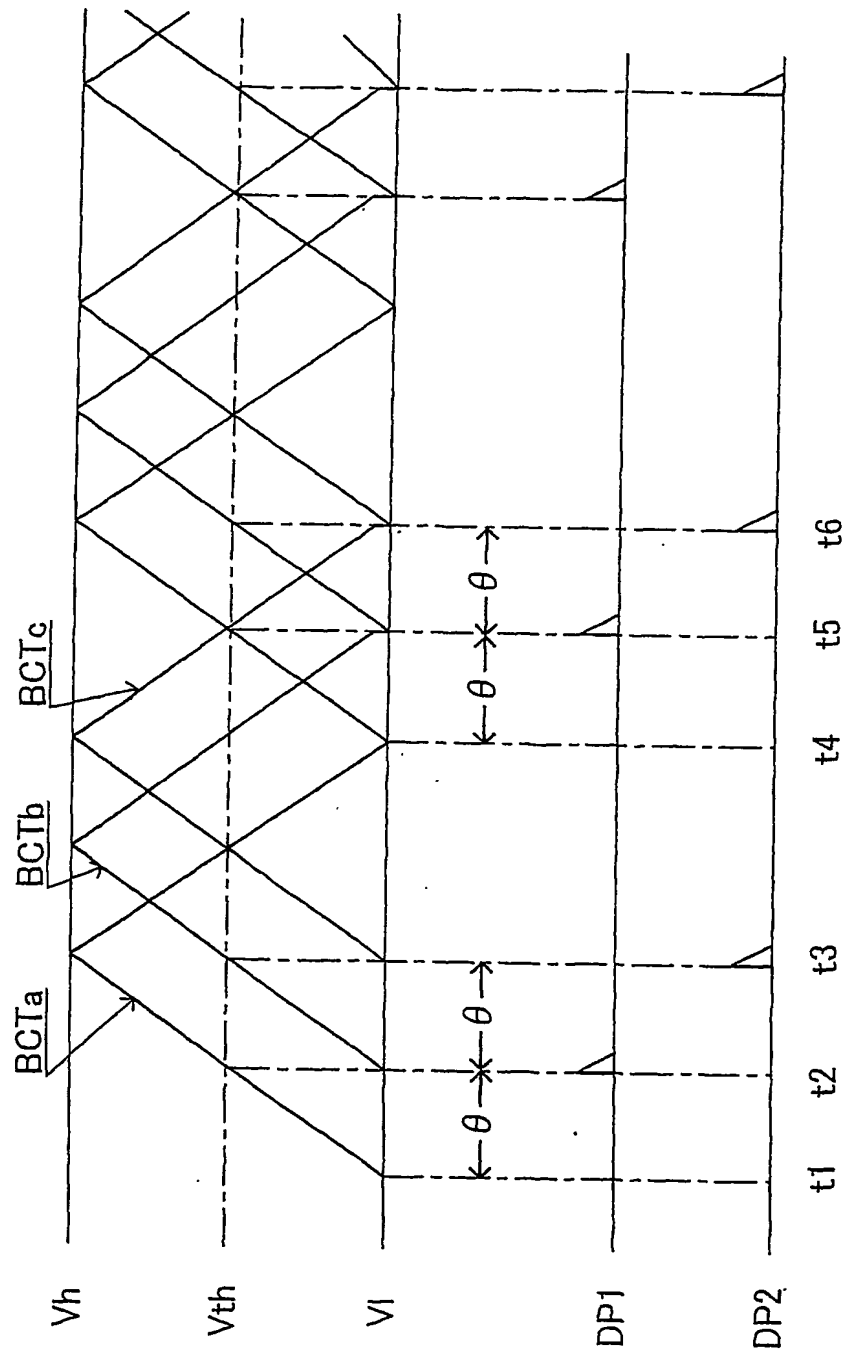


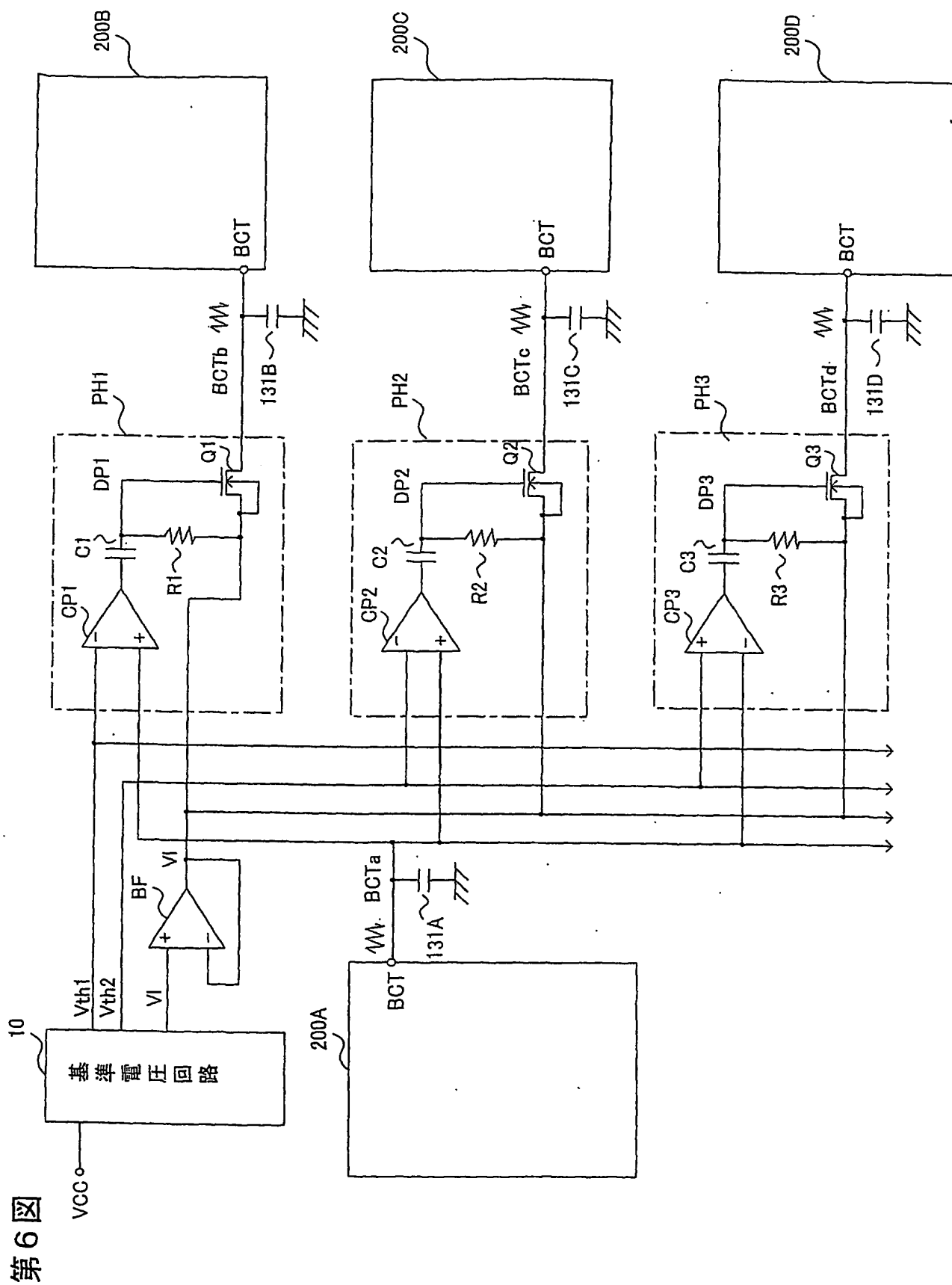
第3図



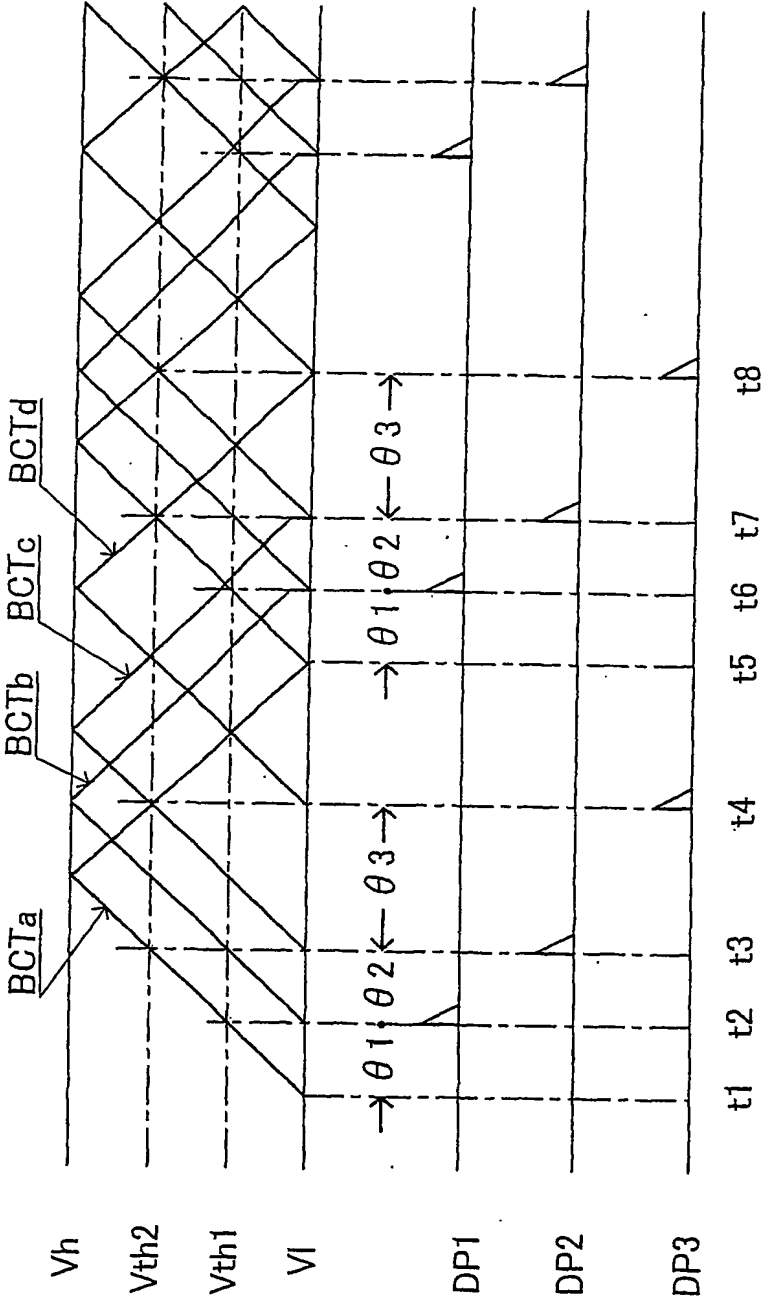


第5図





第7図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H03K4/06, H02M7/48, H03L7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H03K4/06, H02M7/48, H03L7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 08-293767 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 05 November, 1996 (05.11.96), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-13
Y	JP 2000-114936 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 April, 2000 (21.04.00), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-13
Y	JP 2002-084175 A (Denso Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 December, 2003 (16.12.03)

Date of mailing of the international search report
13 January, 2004 (13.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12240

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 03-155366 A (Nemic-Lambda Kabushiki Kaisha), 03 July, 1991 (03.07.91), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/12240

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H03K 4/06, H02M 7/48, H03L7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H03K 4/06, H02M 7/48, H03L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926 — 2003
 日本国公開実用新案公報 1971 — 2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 08-293767 A (豊田自動織機製作所) 1996. 11. 05. 全文, 第1~6図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2000-114936 A (松下電器産業株式会社) 2000. 04. 21 全文, 第1~12図 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 12. 03

国際調査報告の発送日

13.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有 泉 良 三

5X

7402

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-084175 A (株式会社デンソー) 2002. 03. 22 全文, 第1~8図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 03-155366 A (ネミック・ラムダ株式会社) 1991. 07. 03. 全文, 第1~10図 (ファミリーなし)	1-13